지하실용 벽체 마감재 개발

한두희*
*청운대학교 건축공학과
hanknu@hanmail.net

Development of Plastic Wall Pannel for Underground Room

Doo Hee Han*
*Chungwoon University

본 논문은 습기가 많은 지하실의 벽을 페인트가 아닌 플라스틱 판넬을 조립 시공하여 미려한 표면과 내구성을 유지하도록 하는 벽체의 개발을 제시하였다. PC 및 PP 소재를 사용하여 시제품을 만들어 시법 시공하여 본 결과 지하실 내벽에 적합한 것을 알았다.

1. 서론

1.1 개요

일반적인 건축물에서 지중에 매설되는 지하 구조물은 지상 구조물과 달리 외부로부터 실내로 수분이 스며들거나 또는 내, 외부의 온도 차이에 의한 결로 현상 등으로 인하여 내부 벽면에 습윤현상이 발생하고, 내부공간에 보관되는 물품들이 쉽게 변질할 우려가 크며, 거주하는 사람들에게는 불쾌한 환경을 조성하게 되는 문제점이 발생한다. 따라서 종래에는 지하 구조물의 외부로부터 수분, 습기 또는 침투수가 스며들지 않도록 벽체에 방수처리를 하거나 건물 벽체와 간격을 유지하면서 벽돌층을 조적하는 방법을 주로 이용하고 있다. 그러나 이러한 종래의 방법은 방수처리된 벽체가 토압에 의한 하중에 걸린 상태에서 땅속의 지하수나 습한 기운에 노출되기 때문에 방수 처리층이 부식될 가능성이 크고, 이에 따라 지하수 또는 습기가 벽체 내로 침투되는 경우가 빈번하게 발생한다. 또한, 벽돌층을 조적하는 경우에는 공사기간 및 시공 비용이 과다하게 소요되며, 벽돌의 두께로 인하여 내부 공간이 좁아진다는 단점과 함께 하자 보수시 벽돌층을 허물어야 함으로써 하자보수가 용이하지 않을 뿐만 아니라 하자보수를 시행하더라도 막대한 비용이 소요되는 단점이 있다.

따라서, 근자에 들어서는 차가운 벽체에 더운 공기가 직접 맞닿지 않도록 조립식의 내벽체를 지하 구조물의 내벽에 시공함으로써 내부 벽면을 더운 공기와 차단하여 결로가 발생하는 것을 저감시키는 동시에 결로수나 외벽체의 방수 또는 벽체 자체의 균열로 인해 유입되는 물을 차폐, 배수시키고 있다.

이러한 내벽체에 관련한 선행기술로는 수평도 제어구를 회전조작하는 방법으로 내벽의 평탄도 및 기울기에 관계없이 내벽체의 수평면을 항상 정확하게 유지하여 작업품질을 향상시키는 유용한 효과를 제공하는 것이었다.

그러나 위의 선등록 발명은 내벽에 고정되는 판상의 내벽체, 위의 내벽체에 나사 결합되는 수평도 제어구 및 위의 내벽체의 외면에 조립되는 외장판넬의 복잡한 다수의 구성부품 이루어짐으로써 내벽체의 시공에 따른 작업공수가 높고, 매우 번거로울 뿐만 아니라 많은 시간이 소요되어 공기가 지연되며, 각 구성부품의 제조에 따른 코스트가 높아 결국에는 공사비의 상승을 초래하여 경제성이 저하되는 폐단이 있는 실정이다[2].

1.2 연구 동향

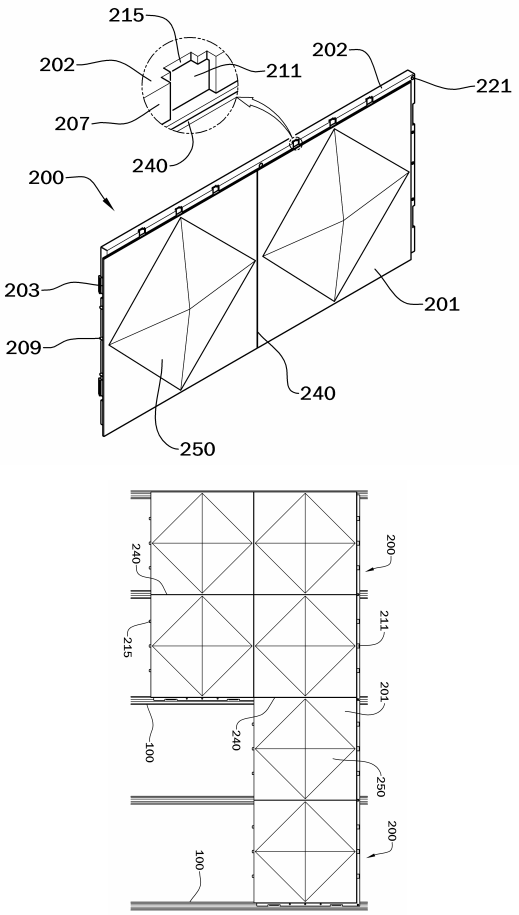
최근 차가운 벽체에 더운 공기가 직접 맞닿지 않도록 조립식의 내벽체를 지하 구조물의 내벽에 시공함으로써 내부 벽면을 더운 공기와 차단하여 결로가 발생하는 것을 저감시키는 동시에 결로수나 외벽체

의 방수 또는 벽체 자체의 균열로 인해 유입되는 물을 차폐, 배수시키고 있다. 이러한 내벽체에 관련한 선행기술로는 「특허등록 제650395호 명칭: 수평도 제어기능을 갖는 시공이 편리한 지하 구조물용 내벽체」가 제안되고 있으며, 위의 발명은 수평도 제어구를 회전조작하는 방법으로 내벽의 평탄도 및 기울기에 관계없이 내벽체의 수평면을 항상 정확하게 유지하여 작업품질을 향상시키는 유용한 효과를 제공하는 것이었다. 그러나 위의 발명은 내벽에 고정되는 판상의 내벽체, 위의 내벽체에 나사 결합되는 수평도 제어구 및 위의 내벽체의 외면에 조립되는 외장판넬의 복잡한 다수의 구성부품 이루어짐으로써 내벽체의 시공에 따른 작업공수가 높고, 매우 번거로울 뿐만 아니라 많은 시간이 소요되어 공기가 지연되며, 각 구성부품의 제조에 따른 코스트가 높아 결국에는 공사비의 상승을 초래하여 경제성이 저하되는 폐단이 있는 실정이다. 또한 위에서 언급한 배수판을 비롯한 종래의 여타 모든 배수판은 연결부위를 구성하는 배수판 간의 접촉면이 수평면으로 형성됨에 따라 기밀성이 저하됨으로써 배수판의 상부에 슬라브층을 형성하기 위해 시멘트 몰타르를 타설할 경우 미처 양생되지 않은 시멘트 몰타르(수분이 포함됨)가 위의 연결부위를 통과하여 배수판의 하측으로 유입된 후 양생을 거쳐 장애물로 경화됨으로써 배수로를 차단하는 심각한 문제점을 초래한다. 이러한 문제점을 일부나마 해소하기 위한 방안으로 종래의 배수판은 연결부위의 상부면에 테이프를 접착하는 방수작업을 추가로 실시하고 있으나, 이 경우 작업이 번거로울 뿐만 아니라 테이프가 지하에 매설됨으로써 자연환경을 훼손하는 결과를 초래하고 있는 실정이다[2].

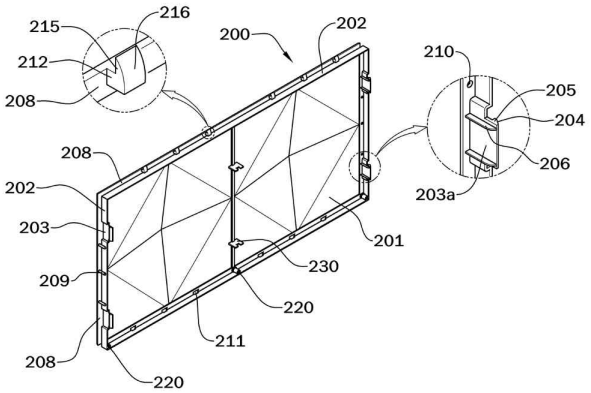
2. 벽체의 설계

종래의 기술에 따른 내벽체가 내포하고 있는 다수의 개선점을 적극적으로 해소하기 위하여, 사방으로 연결 조립가능한 벽체판넬 및 위의 벽체판넬 간의 횡 방향 연결부위를 동시에 지지하면서 내벽에 고정 설치되는 수직 지지프레임의 간단한 구성부품만을 이용하여 지하 구조물의 내벽체를 편리하게 시공하면서도 공사비를 대폭 절감할 수 있도록 함을 발명의 해결과제로 한다. 이것을 해결하기 위하여 수직 지지프레임의 전면 양측에 한 쌍의 결합요홈을 이격 설치하고, 결합요홈에 끼움 결합되는 조립돌기를 벽체판넬의 후면 양측에 형성하며, 벽체판넬의 전면 양측에 형성된 요입면 및 쉴드판에 각각 연결구멍 및 연결핀을 형성하는 한편, 벽체판넬의 전면 상하에 형성된 요입면 및 쉴드판에는 벽체판넬 간의 중첩연결부위가 들뜨지 않도록 연결하는 록크홀 및 판넬록크를 각각 형성하는 기술을 강구한다. 요입면에 타카핀이 관통 고정되는 체결공 및 안착홈을 형성한다. 위의 벽체판넬의 후면 중앙에 수직 지지프레임에 끼움 결합되는 눌림방지대를 돌출 형성하는 기술을 강구한다. 지하 구조물에 내벽체를 시공하기 위한 구성부품이 수직 지지프레임 및 벽체판넬만으로 간소화됨으로써 내벽체의 시공에 따른 편리성은 물론 공기를 획기적으로 단축하며, 구성부품의 가격이 매우 저렴하여 공사비를 대폭 절감할 수 있는 효과를 제공한다.

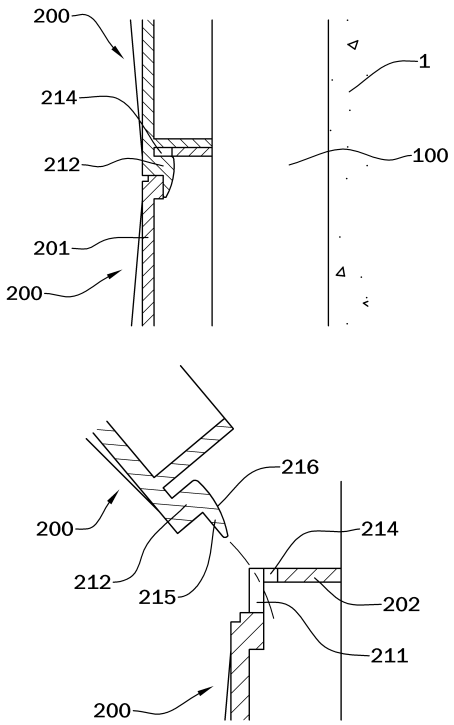
또한, 벽체 판넬의 표면에 돌출문양이 일체로 형성됨으로써 미려하면서 고급스러운 내벽체를 시공하여 지하 구조물의 실내 환경을 개선하는 효과를 제공한다. 그림 1,2,3은 설계 예 및 조립 형태를 나타내 준다.



[그림 1] 위는 조립용 판넬, 아래는 조립되는 모양(설계예)



[그림 2] 조립용 판넬 뒷면(설계예)



[그림 3] 조립 단면(설계예)

3. 벽체의 제작

3.1 벽체의 제작

PC를 사용하여 내구성이 강한 플라스틱 벽체를 제작하였다. PE나 PP는 열에 약하고 변형되기 쉬우며 내구성이 약한 결함이 있다. PP에 세라믹을 혼합하여 강도를 향상시킬 수 있었다.

3.2 벽체의 시범 시공

제작된 프라스틱 벽체를 콘크리트벽에 시범 시공하였다. 시공 모양은 그림 4와 같다.

[그림 4] 시공 예

4. 기대효과 및 활용방안

4.1 기술적인 측면

대형 사출기를 활용한 조립식 건자재의 대량 생산이 가능하다. 또한 지하실의 골치덩이인 결로현상을 방지할 수 있다. 지하실의 리모델링에 대한 새로운 모형을 제시할 수 있다.

4.2 경제산업적 측면

국내 금형 및 사출 시장에 새로운 영역을 개척하여 수요창출과 함께 일자리 창출을 함께 할 수 있다. 사출 제품은 같은 재료라도 사용하는 효용에 따라 가격이 차이가 많이 난다. 예를 들어 고급 의료용품으로 사용될 때는 일반 제품에서 보다 열배 이상의 효용가치를 만든다. 정밀한 건축 내장제도 이런 고부가가치 제품으로 수익 창출에 선도적인 역할을 할 것이다. 쾌적한 지하시설 환경을 만들어 부가가치를 높여 지하시설의 경제적 가치를 높일 수 있다.

4.3 활용 방안

건축물 지하시설의 리모델링에 활용한다. 주택을 헐고 신축하는 경우도 많지만 리모델링을 하여 사용하는 경우도 많다. 리모델링의 경우 결로 없는 쾌적한 환경을 만들므로 사용 용도가 고급스러워질 수 있으며 부가가치를 높일 수 있다. 지하주차장 등에 활용하여 고급스런 분위기를 연출한다. 건축물 지하에 위치하기를 꺼리던 업종을 지하로 유치하여 건물의 경제적 가치를 높일 수 있다

5. 결론

습기가 많은 지하실의 벽을 페인트가 아닌 플라스틱 판넬을 조립 시공하여 미려한 표면과 내구성을 유지하도록 하는 벽체의 개발을 제시하였다. PC 및 PP 소재를 사용하여 시제품을 만들어 시범 시공하여 본 결과 결로현상이 발생하지 않았고 미려한 색상과 광택을 나타내 주었다. 아파트 지하공간의 시공 등에 적당할 것으로 예상된다.

참고문헌

[1] 한두희, “지하실 벽체 마감재 개발”, 청운대학교 학술연구조성비 신청서(2010)
[2] 한두희, “지하실 건축 마감재 개발”, 중소기업청 산학연 컨소시업 기술개발개발사업 신청서(2010)